

Prova scritta del I modulo

1) Si consideri un filo di lunghezza L e sezione trascurabile uniformemente caricato con una densità di carica lineare λ . Si calcoli la variazione dell'energia potenziale elettrostatica di un protone che venga spostato lungo la direzione del filo da una distanza d a una distanza $d/3$ dal bordo del filo.

Sia $L = 20 \text{ cm}$, $d = 6L$, $\lambda = 2 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}$, $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.

2) Si considerino due fili cilindrici di lunghezza L supposta indefinita e sezione trascurabile. I due fili sono paralleli e percorsi da due correnti I_1 e I_2 dirette in verso opposto. Tra i due fili è posta una molla con costante elastica k . Se la posizione di equilibrio del sistema corrisponde a una distanza tra i fili pari a d , si calcoli l'intensità della corrente I_2 . Si calcoli poi il lavoro necessario per allontanare i due fili fino a una distanza doppia di quella di equilibrio.

Sia $L = 1 \text{ m}$, $d = 3 \text{ cm}$, $k = 10^{-3} \text{ N/m}$, $I_1 = 2 \text{ A}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$

Prova scritta del II modulo

1) Un condensatore sferico di raggio interno ed esterno rispettivamente R_1 e R_2 è riempito per metà con un materiale dielettrico con costante dielettrica relativa ϵ_r e connesso a un generatore di f.e.m. costante Φ . Si determini la densità di carica di polarizzazione sulle superfici del dielettrico.

Sia $R_1=2$ mm, $R_2=8$ cm, $\Phi=75$ V, $\epsilon_r=3.9$, $\epsilon_0=8.85\cdot 10^{-12}$ F/m.

2) Si consideri un avvolgimento costituito da N spire quadrate di sezione S e lato L costituito da un materiale con resistività ρ . L'avvolgimento si trova in una regione ove è presente un campo magnetico B_0 uniforme e diretto perpendicolarmente al piano delle spire. Se dopo un intervallo di tempo t si osserva che l'intensità del campo magnetico si è ridotta a un quinto del suo valore iniziale B_0 , si calcoli la quantità totale di carica elettrica che è stata fatta circolare dalla correnti indotta nell'avvolgimento. Si trascuri l'autoinduttanza dell'avvolgimento.

Sia $L=20$ cm, $S=2$ mm², $N=40$, $B_0=2.5$ T, $\rho=7.8\cdot 10^{-5}$ $\Omega\cdot$ m.